

JP4168273

Publication Title:

SURFACE TREATMENT OF STAINLESS STEEL

Abstract:

PURPOSE:To increase hardness so as to improve wear resistance and to increase pitting resistance so as to improve corrosion resistance against sea water by implanting specified metal ions and/or nonmetal ions simultaneously or alternately on the surface of a stainless steel to make an alloy.

CONSTITUTION:Metal ions and/or nonmetal ions are directly implanted to the surface of a stainless steel. The metal ions are selected from Ti, V, Cr, Zr, Nd, Mo, Hf, Ta, W, Al and Si. The nonmetal ions are selected from B, C, N and O. These metal ions are simultaneously or alternately implanted in a manner that the amt. of implanted metal ions are larger than that of implanted nonmetal ions to be coupled with the metal ions.

Data supplied from the esp@cenet database - <http://ep.espacenet.com>

⑫ 公開特許公報(A)

平4-168273

⑤ Int. Cl.³

C 23 C 14/48

識別記号

庁内整理番号

9046-4K

⑬ 公開 平成4年(1992)6月16日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全4頁)

⑭ 発明の名称 ステンレス鋼の表面処理法

⑮ 特 願 平2-293665

⑯ 出 願 平2(1990)11月1日

⑰ 発 明 者 岩 村 俊 彦 兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号 三菱重工業株式会社高砂研究所内

⑱ 出 願 人 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号

⑲ 代 理 人 弁理士 内 田 明 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

ステンレス鋼の表面処理法

2. 特許請求の範囲

- (1) ステンレス鋼の表面に金属イオン及び／または非金属イオンをイオン注入することの特徴とするステンレス鋼の表面処理法。
- (2) 金属イオンがTi, V, Cr, Zr, Nd, Mo, Hf, Ta, W, Al, Siの内1種類または2種類以上、非金属イオンがB, C, N, Oの内1種類または2種類以上を、同時にまたは交互にイオン注入することを中心とする請求項(1)記載のステンレス鋼の表面処理法。
- (3) 金属イオンの注入量が、結合相手の非金属イオンの注入量よりも多いことを特徴とする請求項(1)又は(2)いずれかに記載のステンレス鋼の表面処理法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は耐摩耗性及び耐海水性に優れたステ

ンレス鋼を得るステンレス鋼の表面処理方法に関し、海水ポンプ用主軸、軸受ジャーナル、軸受・インペラー・ケーシングなど船舶用スクリー主軸・軸受ジャーナル・軸受・スクリーなどに有利に適用しうる方法に関する。

〔従来の技術〕

耐摩耗性を高める方法としては、CVD、PVD等によりTiC、TiNなどの硬質化合物をコーティングする方法がある。

〔発明が解決しようとする課題〕

海水環境下で使用される構成部材には、耐食性の観点から一般的に各種のステンレス鋼が使用されている。ところで、これら構成部材の中には、軸受などのように苛酷な摩耗条件下で使用されるものがある。しかし、各種ステンレス鋼は耐摩耗性が劣るため、摩耗損傷により頻繁な取り換えや補修が必要である。

したがって、この問題を解決するためにはステンレス鋼の耐摩耗性を高めることが必要である。また、これらの部材は海水環境下で使用さ

れるため、耐海水性も維持・向上することが必要である。

ところで、耐摩耗性を高める方法としてはCVD、PVD等によりTiC、TiNなどの硬質化合物をコーティングする方法があるがCVD、PVD等で形成した硬質膜は被処理基材との密着力が弱く、苛酷な条件下で使用されると割れや剝離などの問題を生じる。

本発明は上記技術水準に鑑み、従来技術の不具合を解消し、耐摩耗性、耐海水性に優れ、かつ被処理基材との密着力が優れた表面層が得られるステンレス鋼の表面処理方法を提供しようとするものである。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は

- (1) ステンレス鋼の表面に金属イオン及び／または非金属イオンをイオン注入することを特徴とするステンレス鋼の表面処理法、
- (2) 金属イオンがTi、V、Cr、Zr、Nd、Mo、Hf、Ta、W、Al、Siの内1種類または2種類以上、

などの硬質化合物を形成する。

したがって、被処理基材は、イオン注入層に形成した硬質化合物により耐摩耗性が向上するとともに、Ti、Cr、Moなどの耐食性元素の高濃度化により耐海水性が向上する。

〔実施例〕

以下、本発明を実施例に基いて具体的に説明する。

SUS304オーステナイト系ステンレス鋼にTiイオンを加速電圧120 KeVで 3×10^{17} イオン/cm²注入した後、Cイオンを加速電圧40 KeVで 1.5×10^{17} イオン/cm²注入した場合のTi及びCの深さ方向変化、硬さの深さ方向変化、耐摩耗性及び耐食性について検討した。

第1図及び第2図は、Ti濃度及びC濃度の深さ方向変化をオージェ電子分光分析装置により測定した結果である。イオン注入されたTi及びCは、表面からの深さ約1000 Åに分布していることが分かる。

第3図は、硬さの深さ方向変化を超微小硬度

非金属イオンB、C、N、Oの内1種類または2種類以上を、同時にまたは交互にイオン注入することを特徴とする上記(1)記載のステンレス鋼の表面処理方法、

- (3) 金属イオンの注入量が、結合相手の非金属イオンの注入量よりも多いことを特徴とする上記(1)又は(2)いずれかに記載のステンレス鋼の表面処理法
- である。

〔作用〕

- (1) イオン注入された金属イオンは、被処理基材の内部（イオン注入層）で非金属イオンと結合し、微細な炭化物、窒化物、酸化物などの硬質化合物を形成する。なお、非金属イオンと結合しなかったTi、Cr、Moなどの金属イオンは、被処理基材の耐海水性をより一層向上する。
- (2) また、金属イオンと結合しなかったC、Nなどの非金属イオンは、被処理基材中の合金成分であるCrなどと結合し、炭化物、窒化物

計を用い荷重0.5 gfで測定した結果である。硬さは、Tiイオン及びCイオンの注入により増加していることが分かる。

第4図は、室温水中で面圧0.2 kgf/mm²、摺動速度30 mm/secで実施例した摩耗試験結果である。固定片の比摩耗量は、Tiイオン及びCイオンの注入により著しく減少していることが分かる。

第1表は室温3% NaCl溶液中での孔食電位測定結果である。孔食電位はTiイオン及びCイオンの注入により著しく上昇していることが分かる。

以上、金属イオンとしてTiイオンを、非金属イオンとしてCイオンを例にとったが、金属イオンとしては硬質化合物を形成するとともに耐海水性を向上させるIVa、Va、VIa族の元素及びAl、Siが、非金属イオンとしては硬質化合物を形成するB、N、Oであっても、本発明の効果に変わりはない。

第 2 図

| | 孔食電位 E_p (mV) |
|--------|-----------------|
| 未注入 | 315 |
| Ti + C | 1460 |

〔発明の効果〕

以上説明したように、ステンレス鋼の表面に金属イオン及び／または非金属イオンをイオン注入する方法は、従来のCVD、PVD等のように膜を被処理基材表面に堆積させるのではなく、イオンを直接被処理基材表面に注入することにより、表層を合金化する方法である。したがって、被処理基材との密着性は全く問題とならない。しかも、被処理基材表層の硬さが増加し、耐摩耗性が著しく向上する。さらに、イオン注入層の形成により耐孔食性などが向上するため、海水に対しての耐食性が向上する。

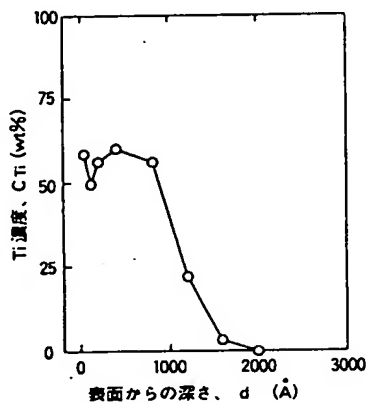
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例のTi濃度の深さ方向変化を示す、第2図は同実施例のC濃度の深

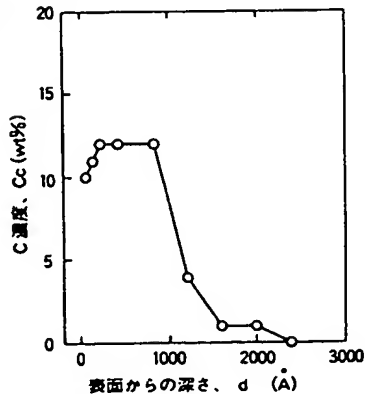
さ方向変化を示す図表、第3図は同実施例の硬さの深さ方向変化を示す図表、第4図は同実施例の摺動摩耗特性を示す図表である。

代理人 内 田 明
代理人 萩 原 亮 一
代理人 安 西 篤 夫

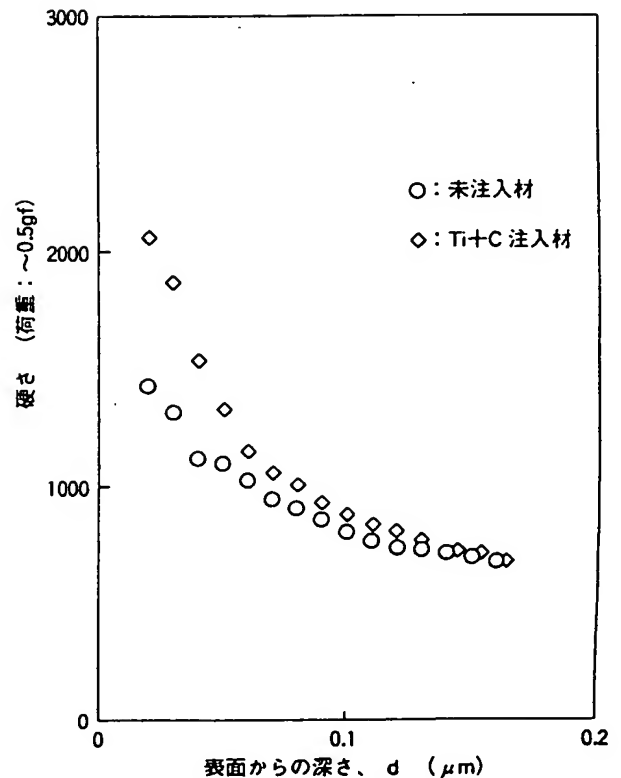
第1図



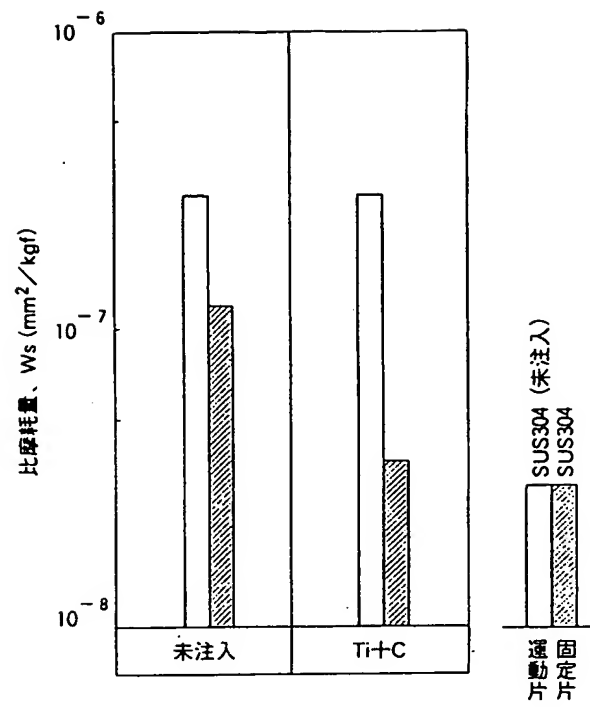
第2図



第3図



第4図



EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 04168273
PUBLICATION DATE : 16-06-92

APPLICATION DATE : 01-11-90
APPLICATION NUMBER : 02293665

APPLICANT : MITSUBISHI HEAVY IND LTD;

INVENTOR : IWAMURA TOSHIHIKO;

INT.CL. : C23C 14/48

TITLE : SURFACE TREATMENT OF STAINLESS STEEL

ABSTRACT : PURPOSE: To increase hardness so as to improve wear resistance and to increase pitting resistance so as to improve corrosion resistance against sea water by implanting specified metal ions and/or nonmetal ions simultaneously or alternately on the surface of a stainless steel to make an alloy.

CONSTITUTION: Metal ions and/or nonmetal ions are directly implanted to the surface of a stainless steel. The metal ions are selected from Ti, V, Cr, Zr, Nd, Mo, Hf, Ta, W, Al and Si. The nonmetal ions are selected from B, C, N and O. These metal ions are simultaneously or alternately implanted in a manner that the amt. of implanted metal ions are larger than that of implanted nonmetal ions to be coupled with the metal ions.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio